



UMA VISÃO INTERDISCIPLINAR INTEGRADA DA TAXONOMIA DE BLOOM UNE VISION INTEGREE ET INTERDISCIPLINAIRE DE LA TAXONOMIE DE BLOOM

José Pedro Trindade
Colégio Pedro Arrupe
Sara Bahia
Universidade de Lisboa
Pedro Mucharreira
Colégio Pedro Arrupe

[ID 235]

RESUMO:

Objetivos: Exemplificar uma aplicação da Taxonomia de Bloom numa atividade interdisciplinar numa escola do ensino privado em Lisboa e avaliar a sua eficácia.

Fundamentação: A taxonomia revista de Bloom (Krathwohl, 2002) refere-se a conhecimentos de factos, conceitos, procedimentos e metacognitivos e desenvolve-se a partir da memorização, compreensão e aplicação, até à análise, avaliação e criação. No presente estudo, esta taxonomia procura consubstanciar uma linguagem comum para a clarificação de metas num projeto educativo fundamentado em três eixos: a pedagogia Inaciana, currículo do Mar e a aprendizagem cooperativa. A pedagogia Inaciana tem como base a integração do contexto, experiência, reflexão, ação e avaliação. O currículo do Mar promove valores de respeito e de espiritualidade. A aprendizagem cooperativa implica interdependência de um grupo em torno de um objetivo comum.

O exemplo apresentado intitula-se “For.Mar: uma perspectiva espaço-temporal do mar como um Bem Comum” e procurou que os participantes construíssem, desconstruíssem, reconstruíssem e combinassem imagens. A sua conceção e implementação tiveram em conta os domínios da taxonomia de objetivos de Bloom: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, avaliação e criação no âmbito da matemática e da educação visual.

Metodologia: Os 32 alunos do 3º ciclo que participaram na atividade foram instruídos a representar o Mar como um “Bem Comum”, a evolução do ser humano e o equilíbrio. A formação dos grupos teve em consideração as características dos alunos ao nível da autonomia, ritmo de trabalho, cálculo matemático e raciocínio espacial.

Os instrumentos de avaliação utilizados para verificar o impacto da atividade consistiram em provas de visualização, teste de criatividade, questionário de reflexão acerca do processo, grelha de observação, entrevista aos alunos e criatividade do processo e dos produtos finais.

Conclusões: Os resultados mostraram melhorias na interiorização de conhecimentos factuais, conceptuais e de procedimento, visualização, criatividade e comunicação de ideias. Na opinião dos alunos a atividade desenvolveu a capacidade crítica e a aceitação das ideias dos pares, bem como a consciência de que todos trabalharam para um objetivo comum.

O exemplo apresentado permite mostrar como a presença da taxonomia de Bloom pode ser integrada na sala de aula de forma a produzir um impacto forte no desenvolvimento de alunos.



PALAVRAS-CHAVE: Taxonomia de Bloom, Projeto Educativo, Pedagogia Ignaciana, Aprendizagem Cooperativa, Educação Artística.

RESUME:

Objectif: Illustrer une application de la taxonomie de Bloom dans une activité interdisciplinaire dans une école privée à Lisbonne et évaluer son efficacité.

Cadre théorique: La taxonomie de Bloom révisée (Krathwohl, 2002) se réfère à la connaissance des faits, concepts, procédures et métacognition et se développe à partir de la mémorisation, la compréhension et l'application jusqu'à l'analyse, l'évaluation et la création. Dans la présente étude, cette taxonomie cherche à justifier un langage commun pour la clarification des objectifs dans un projet éducatif fondé sur trois axes : la pédagogie ignacienne, le programme de la mer et l'apprentissage coopératif. La pédagogie ignacienne repose sur l'intégration du contexte, de l'expérience, de la réflexion, de l'action et de l'évaluation. Le programme de la mer promeut les valeurs de respect et de spiritualité. Dans l'apprentissage coopératif, un groupe travaille autour d'un objectif commun et développe la responsabilisation, la structuration et la compréhension de l'information.

L'exemple présenté est intitulé «For.mar: une perspective spatio-temporelle de la mer comme un bien commun» où les participants ont construit, déconstruit, reconstruit et combiné des images. Sa conception et mise en œuvre a pris en compte les domaines de la taxonomie des objectifs de Bloom: connaissance, compréhension, application, analyse, évaluation et création dans le cadre des mathématiques et de l'éducation visuelle.

Méthodologie: Les 32 élèves qui ont participé à l'activité ont été chargés de représenter la mer comme un «bien commun», l'évolution de l'être humain et l'équilibre. La formation de groupes a tenu compte des caractéristiques des élèves en termes d'autonomie, de rythme de travail, de calcul mathématique et de raisonnement spatial.

Les instruments d'évaluation utilisés pour vérifier l'impact de l'activité consistaient en une épreuve de visualisation, un test de créativité, un questionnaire pour la réflexion sur le processus, une grille d'observation, un entretien auprès des élèves et la créativité des produits finaux.

Conclusions: Les résultats ont montré des améliorations en matière d'intériorisation des connaissances factuelles, conceptuelles et procédurales, de visualisation, de créativité et de communication des idées. Selon les élèves, l'activité a permis de développer la capacité critique et l'acceptation des idées des collègues, ainsi que la prise de conscience d'avoir tous travaillé pour un objectif commun.

L'exemple présenté permet de montrer comment la présence de la taxonomie de Bloom peut être intégrée en classe afin de produire un fort impact sur le développement des élèves.

MOTS-CLES: Taxonomie de Bloom, projet éducatif, pédagogie ignacienne, apprentissage coopératif, éducation artistique.



INTRODUÇÃO

Pretendeu-se com este trabalho, exemplificar a aplicação da Taxonomia de Bloom numa atividade interdisciplinar, numa escola do ensino privado, em Lisboa, avaliando o seu impacto nas aprendizagens e competências dos alunos. Considerou-se importante inserir neste trabalho uma contextualização mais abrangente do projeto educativo e das suas especificidades, para melhor se compreender como este se materializou e como poderá dar algumas pistas na interpretação dos resultados.

TAXONOMIA DE BLOOM

A Taxonomia de Objetivos Educacionais é uma sistematização de classificação de objetivos, atividades e avaliações das aprendizagens, sendo também uma estrutura organizadora do ensino aprendizagem (Bloom & Krathwohl, 1956). Constitui, segundo a literatura, uma base para a determinação de objetivos curriculares e para a implementação de metas gerais de ensino (Krathwohl, 2002). Pretende, por isso, ser uma linguagem comum sobre objetivos de aprendizagem com o intuito de facilitar a comunicação entre agentes educativos.

A delineação clara do que os alunos devem alcançar em termos de aprendizagens tem implicações no seu desempenho e na demonstração dos conhecimentos (Limbach & Waugh, 2010). Compreendendo inicialmente operações de aquisição do conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação, a taxonomia revista de Bloom é hoje perspectivada como uma progressão através de cinco níveis: compreensão, aplicação, análise, avaliação e criação (Krathwohl, 2002). Estes níveis constituem-se como ferramentas fundamentais para a identificação das aprendizagens e auxiliam o reconhecimento dos objetivos por parte de professores e também dos alunos, por forma a promover a progresso do aluno na utilização de um pensamento mais elevado (Ball & Garton, 2005). A nova sistematização da taxonomia de Bloom, no domínio cognitivo, permite definir e desenvolver atividades de pensamento de ordem superior de forma personalizada e diferenciada (Forehand, 2015). As aprendizagens são concebidas, desenvolvidas e avaliadas em termos de conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação, o que permite uma maior consistência entre o que se planifica e o que efetivamente se implementa (e.g. Krathwohl, 2002). Incidindo sobre os conhecimentos de factos, conceitos, procedimentos e processos metacognitivos, a taxonomia sistematiza o modo como as aprendizagens se desenvolvem.

No presente estudo, a taxonomia procura objetivar uma linguagem comum para a clarificação de objetivos num projeto educativo, fundamentado em três eixos: a pedagogia Inaciana, currículo



do Mar e a aprendizagem cooperativa. A pedagogia Inaciana tem como base a integração do contexto, experiência, reflexão, ação e avaliação. O currículo do Mar promove valores de respeito e de espiritualidade. A aprendizagem cooperativa implica interdependência de um grupo em torno de um objetivo comum.

PROJETO EDUCATIVO

Tendo presente Alves & Sérgio (2011) o projeto educativo de uma escola reveste-se de uma dimensão instrumental e agregadora, tendo a capacidade de se (re)ligar a outros documentos estruturantes da organização escolar, mas acima de tudo, o projeto educativo de escola é o documento que reflete a autonomia organizacional, possibilitando assim a concretização de projetos autónomos e diferenciadores.

A construção de um projeto educativo é um processo complexo e permanente, assente na crescente autonomia das escolas, orientado e fundamentado em processos de reflexão-ação, num forte trabalho de equipa, com produção coletiva de documentos e decisões que exigem o envolvimento de toda a comunidade escolar. A (re)construção de um projeto educativo faz-se numa tensão permanente entre o desejo e a ação, bem como, entre os dois polos, presente e futuro (Barroso, 2005).

Segundo Silva (1999), o projeto educativo tem associado a ideia de que é possível e necessário pensar estrategicamente o devir da escola enquanto organização, perspetivando uma realidade escolar ambicionada e a forma como se pretende que seja atingida. O projeto educativo da escola sobre a qual a presente investigação incide assenta em quatro grandes pilares: A vertente académica, pastoral, de formação humana e atividades de complemento curricular. Está associado ao projeto educativo a pedagogia Inaciana, onde é proposto um modelo de ensino e de aprendizagem de grande rigor académico, científico e humanista. A escola em causa possui também uma ligação simbólica ao Mar, convidando toda a comunidade a refletir nos feitos históricos da aventura marítima portuguesa e, ao mesmo tempo, em todo o seu potencial atual e futuro, **num mundo cada vez mais globalizado. Neste sentido, surgiu desde a fundação da escola a vontade de criar um currículo do mar, transversal e articulado entre todos os ciclos, do pré-escolar ao secundário, destacando-se a organização de uma semana temática alusiva ao mar, onde se operacionaliza e se dão a conhecer, a toda comunidade, alguns dos diversos projetos, entre eles o que se constituiu como objeto de estudo.**

Com este projeto educativo, fundamentado na crescente autonomia concedida aos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo, plasmada no Decreto-Lei n.º 152/2013 de



4 de novembro, a escola pretende, não apenas a melhoria das aprendizagens, mas também um claro e duradouro crescimento pessoal, orientado para a relação com os outros e a participação comprometida na sociedade. No que diz respeito ao eixo “Pastoral” e “Formação Humana” pretende o projeto educativo o desenvolvimento de competências, entendidas como conjunto de atitudes, conhecimentos e capacidades, que aliam o aprender a ser, fazer e aprender (Delors, 1997), sendo aqui clara a ligação ao expresso pelo patrono da escola, quando se refere que aprender é importante, mas mais importante é aprender a aprender e desejar continuar a aprender (Lamet, 2010).

PEDAGOGIA INACIANA

A Pedagogia Inaciana ou paradigma pedagógico inaciano tem a sua base teórica no documento *Ratio Studiorum* do século XVII, inspirado numa experiência de **crescimento pessoal, espiritual e de serviço aos outros, vivida por Santo Inácio de Loyola** (1491-1556) e aplicada ao longo dos tempos por uma vasta rede de escolas e universidades em todo o mundo. Esta pedagogia pretende um desenvolvimento integral de todos os intervenientes da ação educativa. A dinâmica de implementação deste paradigma passa pela assunção da experiência, reflexão, ação e avaliação, numa constante interação com o contexto em que se insere.

A pedagogia Inaciana está assim profundamente estruturada no projeto educativo, em toda a vida da comunidade escolar, sustentando as práticas de professores, educadores, direção, alunos, funcionários, não deixando de igual forma de desafiar os pais e a comunidade envolvente para uma relação próxima e interventiva. A pedagogia Inaciana em todo o seu processo contínuo de implementação, responsabiliza e ao mesmo tempo liberta, numa dinâmica permanente de busca e encontro (GRACOS, 1994). Os níveis de Bloom estão presentes em cada passo, visando assim as atividades pedagógicas envolvendo as dimensões cognitiva, afetiva e psicomotora bem como os diferentes eixos, processos e características.



QUADRO 1. Paradigma Pedagógico Inaciano (Aplicação ao Aluno)

EIXOS	PROCESSOS / CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS DE MÉTODOS
Contexto	Contexto real do aluno (socioeconómico, político, ambiente escolar). Conhecer o aluno. Palavra-Chave: SITUAR	Atividades diagnóstico, conhecer o clima escolar e as relações humanas na comunidade.
Experiência	Experiência humana. Implicar a mente, coração e vontade na aprendizagem (Relação afetiva com a aprendizagem). Implicar o aluno na aprendizagem. Palavra-Chave: APROFUNDAR	Atividades de estímulo e de solução de problemas, estimular a aprendizagem cooperativa e interesse pessoal do aluno nas tarefas.
Reflexão	Processo formativo de discernimento. Através da reflexão, clarificar os interesses e motivações. Palavra-Chave: QUESTIONAR	Tutorias, debates, role-playing, case studies,
Ação	Processo de operacionalização de todas as fases anteriores. Incentivo a ir mais além, de forma coerente com as crenças e valores. Palavras-Chave: RESPOSTA / OPERACIONALIZAR	Projetos, trabalhos escritos, planificação e aplicação, orientação psicopedagógica
Avaliação	Processo de avaliação e reavaliação sistemáticos. Palavra-Chave: (RE)AVALIAR	Autoavaliação, heteroavaliação, testes e exames, investigação do perfil do aluno

FONTE: Adaptado de GRACOS (1994).

Tendo presente as especificidades do projeto educativo e da pedagogia a ele associado, julgamos pertinente referir que é estimulado nos professores e alunos uma constante prática reflexiva e colaborativa interpares, tendo em vista a melhoria de práticas, a implementação de uma efetiva aprendizagem centrada no aluno, para que alcance aprendizagens significativas (Korthagen, 2011), promovendo-se assim o desenvolvimento integral deste. Para tal é essencial que exista um clima propício à aprendizagem, um ambiente escolar onde exista afetividade (Amado, Freire, Carvalho, & André, 2009), onde os alunos consigam atingir altos níveis de satisfação, contentamento e felicidade, por fazerem parte integrante de um todo que os reconhece e valoriza (Mucharreira, 2012).



No que diz respeito aos docentes, estes têm acesso a formação contínua de natureza institucional (Mucharreira, 2014), onde se estimula a prática reflexiva como dimensão natural da prática pedagógica (Zeichner & Liston, 1996). A reflexão conduz a uma maior competência do professor (Korthagen, 2011). Após a ação, segue-se a reflexão, de forma a reconhecer os aspetos principais das práticas docentes e, conseqüentemente, a ponderar a criação de métodos alternativos de ação (Korthagen & Vasalos, 2005). Idealmente este processo decorre de forma cooperativa com os pares de modo a contrabalançar a tão frequente cultura individualista do ensino (Korthagen, 2011). Uma das ações de formação que mais se tem destacado, pela sua transversalidade e duração, tem sido a que se tem centrado especificamente no que deve ser o objeto de avaliação e de quais os instrumentos que devem ser adotados pelos diferentes grupos disciplinares, procurando-se com esta prática reflexiva conjunta, a partilha de ideias e práticas, a procura de pontos em comum, sendo esta ação contextualizada à Taxonomia de Bloom, Projeto Educativo e Pedagogia Inaciana.

Quanto ao perfil global dos alunos, em sintonia com o já exposto, procura-se que estes descubram por si a importância do trabalho cooperativo, a partilha de ideias, pensamento crítico e desenvolvimento de competências sociais (Slavin, 2013), percebam e assumam a sua responsabilidade individual e interdependência com o trabalho em grupo para atingir um objetivo comum, encarando-se a turma como um laboratório de aprendizagens, a experimentação de técnicas, processos, perspetivas, argumentos, formatos, onde o erro possa ser encarado como uma etapa para uma efetiva aprendizagem (Jorro, 2000) para que, como nos apontam Bahia & Trindade (2013), os alunos possam ir construindo uma atitude crítica face a tudo o que os rodeia, conduzindo a um questionamento fundamentado e a uma procura criativa de alternativas e soluções inovadoras, tendo em conta os desafios crescentes da escola e sociedade atuais.

MÉTODO

O exemplo apresentado intitula-se “For.Mar: uma perspetiva espaço-temporal do mar como um Bem Comum” . A sua conceção e implementação teve em conta os domínios da taxonomia de objetivos de Bloom: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, avaliação e criação no âmbito da matemática e da educação visual.

O estudo decorreu, como já referido, numa escola do ensino particular e cooperativo na Grande Lisboa. Foram selecionados para participar no estudo 48 alunos do 3º ciclo com desempenho excelente (classificação 5 valores) nas disciplinas de Educação Visual e de Matemática na medida em que se pretendeu desenvolver o raciocínio visual, nomeadamente a capacidade de manipular imagens e relações visuais, a compreensão matemática e a velocidade



de processamento e ainda a criatividade que, segundo Kerr e McKay (2013), resulta da confluência das artes com as ciências. Os alunos foram divididos aleatoriamente em dois grupos: o experimental, com 32 alunos, que realizou uma atividade que visou a promoção de competências de visualização, de abstração e de criatividade através de uma estratégia de aprendizagem cooperativa e o controlo com 16 alunos, que realizou visitas a museus durante a mesma semana. O Grupo Controlo realizou os mesmos pré e pós-testes no mesmo horário que o Grupo Experimental.

Os alunos do Grupo Experimental foram instruídos a representar três ideias: (1) o Mar como um “Bem Comum”; (2) a evolução do ser humano, e (3) o equilíbrio. O objetivo da atividade era promover competências de visualização e de criatividade com base na aprendizagem cooperativa. A formulação da atividade teve em conta os princípios de motivação apresentados por Wigfield, Tonks & Klauda (2009): um forte investimento no processo e não tanto no produto, na avaliação do desempenho dos participantes, expectativas elevadas por parte do dinamizador da atividade, incentivo ao poder de decisão e à capacidade de controlo dos alunos, apoio do dinamizador e participantes, oportunidade de cooperação e resolução de um problema desafiante que exigia o uso de competências cognitivas elaboradas. A sua conceção apoiou-se na taxonomia de Bloom e decorreu durante 30 horas ao longo de uma semana dedicada ao desenvolvimento de projetos, a “Semana do Mar”.

Mais concretamente, a atividade “For.Mar” procurou que os participantes construíssem, desconstruíssem, reconstruíssem e combinassem imagens reprodutivas e transformatórias com base em perceções, ações e ideias (e.g. Löwgren & Stolterman, 2005) através de uma divisão de trabalho em que cada um tinha de resolver individualmente e em conjunto sub-tarefas com o objetivo de unir num só todo os resultados parciais (Dillenbourg, 1999). As tarefas implicavam visualização, ou seja, a representação da informação, o reconhecimento de padrões e estruturas e a abstração através da representação mental de objetos imaginados e antecipação das suas transformações (e.g. Piaget & Inhelder, 1966). A manipulação de imagens conduz à visualização e à abstração e a sua utilização permite fazer inferências, imaginar, completar informação que não se vê, ouve, lê, a partir de padrões já conhecidos ou novos com base na informação fornecida pelos sentidos (Primi, 2002) e atribuir significado ao que vemos, ouvimos, lemos ou sentimos e construir produtos criativos (Eisner, 2002). Nesta aceção, a construção de imagens desenvolve a criatividade assumida como um construto multidimensional que resulta da confluência da flexibilidade, originalidade, elaboração e fluência (e.g. Torrance, 1988) e que se associa a um alto desempenho nas áreas das artes e tecnologias, bem como uma capacidade interpessoal elevada (Kerr & McKay, 2013).



O enunciado explicitava que os participantes tinham de formar uma construção 3D e outra 2D para representar o Mar como um “Bem Comum”; a evolução do ser humano e o equilíbrio. Os alunos tinham de proceder à decomposição de um cubo em prismas, tendo sido especificado que cada grupo, de 4 participantes, ficaria responsável por um oitavo do cubo.

Na fase inicial do projeto os grupos demonstraram dificuldades na antecipação das soluções mas de imediato reagiram e encontraram estratégias para as superar. O aparecimento dos primeiros poliedros desencadeou uma reação em cadeia, promovendo o aparecimento de várias ideias e as suas possíveis combinações. As competências de visualização promoveram a organização das tarefas e o encontro de estratégias para superar obstáculos. Cada grupo planificou as tarefas de acordo com a vontade de cada um dos elementos, todos os grupos completaram o espaço cúbico com os prismas projetados e formaram os três conceitos. No último dia, na hora de maior afluência de alunos e professores ao refeitório, o professor desafiou todo o grupo a formar uma composição com todos os poliedros e como resultado deste desafio os alunos deram origem a uma mão, a mão que permitiu a evolução da espécie humana, a mão que cuida do equilíbrio do ser humano e dos seus recursos naturais porque a terra e o mar são o Bem Comum do ser humano.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA

Os instrumentos de avaliação utilizados para verificar o impacto da atividade, consistiram numa prova de visualização, num teste de criatividade, num questionário de reflexão acerca do processo, numa grelha de observação, numa entrevista aos alunos e na avaliação da criatividade do processo e dos produtos finais. O teste de raciocínio espacial era, à semelhança da investigação sobre a temática (e.g. Borella, Meneghetti, Ronconi, & De Beni, 2014), constituído por itens de testes de raciocínio visual, visualização espacial e rotação mental. Os 17 itens foram utilizados em estudos anteriores (e.g. Revez, Mamede, Lopes & Bahia, 2004). O teste de criatividade aplicado foi o Teste 3 da Bateria de Testes de Pensamento Criativo de Torrance com 30 itens para preencher em 10 minutos. As respostas foram avaliadas com base nos critérios de fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração com uma consistência interjuizes de 95%. O questionário visava conhecer a opinião dos alunos sobre o processo e sobre a atividade proposta, os pontos fortes e fracos, incidindo sobre aspetos motivacionais e emocionais e procurava conhecer a sua perceção sobre o que atividade desenvolveu e os conhecimentos que implicava. As entrevistas foram realizadas no último dia da semana aos alunos de cada um dos grupos de trabalho por um observador externo. Procuraram conhecer as opiniões dos alunos



sobre a estratégia de aprendizagem utilizada e a perceção do que os alunos tinham desenvolvido ao longo da semana.

RESULTADOS

Foram comparados os resultados do Teste de Raciocínio Espacial e do Teste de Criatividade entre o pré e o pós-teste nos Grupos Experimental e Controlo. Verificaram-se diferenças significativas no desempenho dos participantes do grupo experimental e não no grupo de controlo entre o início e o final da intervenção ($F(1) = 20,11$, $p < 0,001$). Relativamente à criatividade, os resultados no TTCT do grupo experimental mostram diferenças significativas no pós-teste ($F(1) = 10,80$, $p < 0,01$) devido à melhoria na dimensão da Fluência ($F(1) = 3,85$, $p < 0,069$). Como produto final para exposição no exterior do colégio, os grupos resolveram expor a mão gigante como resultado do envolvimento de todos. A mão, construída com base nos paralelepípedos de cada grupo, revela elevada criatividade em termos de fluência de ideias e sua adequação, flexibilidade e originalidade.

Os alunos quantificaram nos questionários, de forma clara, a sua apreciação pela atividade com uma nota de 4.7 em 5. Uma das mais valias referidas foi a oportunidade de trabalhar em grupo. O crescimento pessoal, quer em termos de aplicação de conhecimentos e de raciocínio, quer em termos de interação com os colegas, foi descrito e relevado por todos os participantes. Todos os alunos relataram que um dos aspetos inovadores da atividade foi a oportunidade de trabalhar com um berbequim. A importância dos conhecimentos das disciplinas de Educação Visual e de Matemática foram referidos por todos, sem exceção, como sendo necessários para a realização da atividade. Outros explicitaram que a atividade permitiu aplicar conhecimentos de Língua Portuguesa, de Formação Humana e de História, revelando a dimensão humanista da pedagogia Inaciana. A maioria mencionou que teve inicialmente dificuldade em visualizar a tarefa e as subtarefas, tendo no entanto ultrapassado com sucesso esse entrave à compreensão.

As entrevistas revelaram o entusiasmo dos participantes pela atividade. Os aspetos relatados por cada grupo foram o desafio da proposta e a mobilização de diferentes áreas do conhecimento: “Tivemos de utilizar todos os conhecimentos que aprendemos até hoje”, mostrando que encetaram um processo de síntese e criação. Um outro aspeto mencionado relaciona-se à obrigatoriedade de um trabalho cooperativo para resolver o problema inicial: “Foi a primeira vez que trabalhámos verdadeiramente em conjunto”. Nas entrevistas todos referiram ainda o papel do professor dinamizador: “O professor interveio muito pouco no que o nosso grupo fez. Estava sempre a vigiar e assim que percebia que não estávamos a conseguir superar um



obstáculo, aproximava-se, procurava encontrar a origem do problema, conversava connosco e unia de imediato o grupo de forma a encontrar as estratégias mais adequadas”.

Da observação foi possível verificar que ao longo da semana os participantes debateram calorosamente ideias entre si, progredindo nas categorias definidas pela taxonomia de Bloom. No único grupo em que não houve qualquer conflito os vários elementos não conseguiram encontrar um compromisso e atrasaram a realização das tarefas. Foi também possível verificar a dificuldade inicial de antecipação dos produtos finais da tarefa bem como a dificuldade em utilizar na prática as competências de matemática que os alunos possuíam, denotando a importância da aplicação no ensino.

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o grupo experimental apresentou melhorias significativas no Grupo Experimental no pós-teste. A atividade proposta ao longo de 30 horas, concentradas numa semana, parece ter melhorado significativamente o raciocínio espacial, visualização espacial e rotação mental. Em termos de criatividade, a capacidade de gerar mais respostas foi a dimensão que melhorou significativamente após a atividade, reforçando a relação entre competências visuais, matemáticas e criativas (e.g. Kerr & McKay, 2013). Verificaram-se também melhorias na interiorização de conhecimentos factuais, conceptuais e de procedimento, visualização, criatividade e comunicação de ideias por parte do grupo experimental. Na opinião dos alunos a atividade desenvolveu a capacidade crítica e a aceitação das ideias dos colegas e das suas, bem como a consciência de que todos trabalharam para um objetivo comum.

O exemplo apresentado permite mostrar como a presença da taxonomia de Bloom pode ser integrada na sala de aula de forma a produzir um impacto forte no desenvolvimento de alunos. A atividade proposta mostrou ser uma mais valia em termos de desenvolvimento de competências cognitivas e sociais, aliando, como apontam Kerr & McKay (2013) competências de visualização, de criatividade e de interação social. Revelou como é importante proporcionar oportunidades para conjugar conhecimentos interdisciplinares, encorajar o acesso a materiais diferentes, encontrar compromissos comuns e responsabilizar os alunos pelas suas aprendizagens individuais e conjuntas. Como referem Wigfield, Tonks, & Klauda (2009) o processo parece ser mais importante que os resultados, para que a aprendizagem seja motivadora, envolvente e autónoma.



REFERÊNCIAS

- Alves, J. M. & Sérgio, A. (2011). A retórica dos projetos, as singularidades organizacionais e as lógicas de ação. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 10, 25-48.
- Amado, J., Freire, I., Carvalho, E., & André, M. J. (2009). O lugar da afectividade na Relação Pedagógica. *Contributos para a Formação de Professores. Sísifo*, 8, 75-86.
- Bahia, S. & Trindade, J.P. (2013). Arte como desenvolvimento da literacia crítica. *Matéria Prima*, 1(2). 171-178.
- Ball, A. L., & Garton, B. L. (2005). Modeling higher order thinking: The alignment between objectives, classroom discourse, and assessments. *Journal of Agricultural Education*, 46(2), 58-69.
- Barroso, J. (2005). *Políticas Educativas e Organização Escolar*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Bloom, B. & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners. Handbook 1: Cognitive domain. New York: Longmans.
- Borella, E., Meneghetti, C., Ronconi, L., & De Beni, R. (2014). Spatial abilities across the adult life span. *Developmental Psychology*, 50(2), 384-392.
- Decreto-Lei n.º 152/2013 de 4 de Novembro. *Diário da República*, 1ª Série, nº 213.
- Delors, J. (Coord.) (1997). *Educação – Um Tesouro a Descobrir*. Porto: Edições Asa.
- Dillenbourg P. (1999). What do you mean by collaborative learning?. In P. Dillenbourg (Ed). *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. (pp.1-19). Oxford: Elsevier.
- Eisner, E. (2002). *The arts and the creation of mind*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Forehand, M. (2015). Bloom's taxonomy: Original and revised. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Acedido em 19 de fevereiro de 2015, em <http://projects.coe.uga.edu/epltt/>.
- GRACOS (1994) (Ed.). *Pedagogia Inaciana – Uma Abordagem Prática*. Braga: Tilgráfica, Sociedade Gráfica.
- Jorro, A. (2000). *L'enseignant et l'évaluation*. Bruxelas: De Boeck Université.
- Kerr, B. & McKay, R. (2013). Searching for Tomorrow's Innovators: Profiling Creative Adolescents. *Creativity Research Journal*, 25(1), 21-32.
- Korthagen, F. (2011). Making teacher education relevant for practice: The pedagogy of realistic teacher education. *Orbis Scholae*, 5(2), 31-50.
- Korthagen, F., & Vasalos, A. (2005). Levels in reflection: Core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and Teaching*, 11(1), 47-71.



- Krathwohl, D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Lamet, P. (2010). *Pedro Arrupe – Ser a Servir*. Coimbra: Edições Tenacitas.
- Limbach, B., & Waugh, W. (2010). Developing higher level thinking. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-9.
- Löwgren, J. & Stolterman, E. (2005). *Thoughtful interaction design: a design perspective on information technology*. Mass.: The MIT Press.
- Mucharreira, P. (2014). O papel da formação contínua na (re)construção do projeto educativo e no desenvolvimento profissional docente. In *Livro de Resumos do V Fórum de Jovens Investigadores do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, pp. 55-56.
- Mucharreira, P. (2012). *Motivação e Aprendizagem: A Didática da Economia no Ensino Secundário - um estudo de caso (Dissertação de Mestrado)*. Lisboa: Instituto Superior de Gestão.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1966). *L'Image Mentale chez L Enfant*. Paris: PUF.
- Primi, R. (2002). Complexity of geometric inductive reasoning tasks: Contribution to the understanding of fluid intelligence. *Intelligence*, 30, 41-70.
- Revez, J.M., Mamede, P., Lopes, V.M. & Bahia, S. (2004). Os mistérios da Disciplina de Geometria Descritiva desvendados por alunos com um desempenho excelente. *Sobredotação*, 6, 139-154.
- Silva, E. (1999). Gestão Estratégica e Projeto Educativo. In J. Machado & G. Campinho (Eds.), *Escola e Projeto*. (pp. 63-104.). Braga: Centro de Formação de Associação de Escolas Braga/Sul.
- Slavin, R.E. (2013). Cooperative Learning and Achievement: Theory and Research. In Reynolds W, Miller G, and Weiner I (Eds.) *Handbook of Psychology*, vol. 7 (2nd ed.). (pp. 199-212). Hoboken, NJ: Wiley.
- Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: contemporary psychological perspectives* (pp. 43-75). NY: Cambridge University Press.
- Wigfield, A., Tonks, S., & Klauda, S. L. (2009). Expectancy-value theory. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 55-75). New York: Routledge.
- Zeichner, K. & Liston, D. (1996). *Reflective teaching: an introduction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.